

DERWENT-ACC-NO: 1986-110016  
DERWENT-WEEK: 198617  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Aluminium alloy tube for good machinability spacer ring and mfr - by  
soaking aluminium alloy, quenching and tempering to extruded tube

PATENT-ASSIGNEE: SUMITOMO LIGHT METAL IND CO[SUMK]

PRIORITY-DATA: 1984JP-0174782 (August 22, 1984)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 61052346 A</u>	March 15, 1986	N/A	006	N/A

INT-CL\_(IPC): C22C021/06; C22F001/05

ABSTRACTED-PUB-NO: JP61052346A

BASIC-ABSTRACT: (1) The Al alloy tube comprises in wt% 0.4-1.2 Si, 0.21-0.55 Cu, 0.05-0.5Mn, 0.4-1.2 Mg, 0.05-0.30 Zr, and if necessary, 0.04-0.35 Cr and/or 0.01-0.25 T, and bal. Al+un-intentional impurities. (2) The mfg. method of alloy tube, involves applying soaking treatment of alloy ingot at 480-580 deg.Cx1-24 hrs., forming a specified extruded tube by port hole extrusion at lower temp. range of 400-550 deg.C than soaking temp., furthermore applying quenching and tempering to tube. (3) In (2) said quenching is done by mist cooling the tube just after extrusion, further by water cooling. (4) In (2), said quenching is done by water cooling following heating tube at 500-550 deg.Cx1-3 hrs. (5) In (2) to (4), said tempering is done by heating at 150-180 deg.Cx8-18 hrs.

USE/ADVANTAGE - With Al alloy, coarse grains does not develop at weld metal deposited part on port hole extrusion spacer ring Al alloy tubes especially extruded tubes, resulting good flatness of machined surfaces, and good roughness with which problems in applying extruded tube to rings can be solved.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/3

TITLE-TERMS:

ALUMINIUM ALLOY TUBE MACHINING SPACE RING MANUFACTURE SOAK ALUMINIUM ALLOY  
QUENCH TEMPER EXTRUDE TUBE

DERWENT-CLASS: M26 M29

CPI-CODES: M26-B09; M26-B09C; M26-B09M; M26-B09S; M26-B09Z; M26-B92; M29-A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1986-047013

*Al-Mg-Si alloy*

CLIPPEDIMAGE= JP361052346A

PAT-NO: JP361052346A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61052346 A

TITLE: FREE CUTTING ALUMINUM ALLOY TUBE FOR SPACER RING AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: March 15, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAGIWARA, RIKI

OKAMOTO, MASAJI

KAWAI, MITSUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD

N/A

APPL-NO: JP59174782

APPL-DATE: August 22, 1984

INT-CL\_(IPC): C22C021/06; C22F001/05

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an alloy tube from which products having good smoothness and surface roughness is obtd. by porthole extrusion, by specifying alloy component and manufacturing technique in manufacturing spacer ring by cutting out extruded tube of Al alloy.

CONSTITUTION: An Al alloy ingot consisting of, by weight 0.4~1.2% Si, 0.21~0.55% Cu, 0.05~0.5% Mn, 0.4~1.2% Mg, 0.05~0.30% Zr, further if necessary 0.04~0.35% Cr and/or 0.01~0.25% Ti and the balance Al is manufactured. Said ingot is soaking treated at 480~580°C for 1~24hr, then subjected to port hole extrusion at 400~550°C temp. lower than the treating temp. to form extruded tube, then said tube is quenched and temper treated. The alloy tube is cut out to stable size and machined to spacer ring, since coarse grain is not formed at the welded zone, etc. by port hole extrusion, smoothness and surface roughness of cut surface can be improved remarkably.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-52346

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)3月15日

C 22 C 21/06  
C 22 F 1/056411-4K  
6793-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 切削性の良好なスpeerサリグ用アルミニウム合金管及びその製造方法

⑯ 特 願 昭59-174782

⑰ 出 願 昭59(1984)8月22日

⑱ 発 明 者 萩 原 理 樹 名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社技術研究所内

⑲ 発 明 者 岡 本 正 司 名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社名古屋製造所内

⑳ 発 明 者 河 合 三 弘 名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社名古屋製造所内

㉑ 出 願 人 住友軽金属工業株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 中島 三千雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

切削性の良好なスpeerサリグ用アルミニウム合金管及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 重量基準で、0.4～1.2%のSi、0.21～0.55%のCu、0.05～0.5%のMn、0.4～1.2%のMg、及び0.05～0.30%のZrを含み、更に必要に応じて0.04～0.35%のCr及び/又は0.01～0.25%のTiを含む、残部がAl及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金にて構成された、切削性の良好なスpeerサリグ用アルミニウム合金管。

(2) 重量基準で、0.4～1.2%のSi、0.21～0.55%のCu、0.05～0.5%のMn、0.4～1.2%のMg、及び0.05～0.30%のZrを含み、更に必要に応じて0.04～0.35%のCr及び/又は0.01～0.25%のTiを含む、残部がAl及び不可避免的不純物からなるアルミニウム合金の鋳塊に対して、480～580℃

の温度で1～24時間のソーキング処理を施した後、かかるソーキング処理温度よりも低い400～550℃の押出温度でポートホール押出を行なって、所定の押出管を形成せしめ、更にその後、かかる押出管に対して焼入及び焼戻処理を施すことを特徴とするスpeerサリグ用アルミニウム合金管の製造方法。

(3) 前記焼入処理が、前記ポートホール押出直後の押出管をミスト冷却し、更に水冷却することによって行なわれる特許請求の範囲第2項記載の製造方法。

(4) 前記焼入処理が、前記押出管を500～550℃の温度で1～3時間加熱した後、水冷却することによって行なわれる特許請求の範囲第2項記載の製造方法。

(5) 前記焼戻処理が、150～180℃の温度で8～18時間加熱することにより行なわれる特許請求の範囲第2項乃至第4項の何れかに記載の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 技術分野

本発明は、切削性の良好なスーパースリング用アルミニウム合金管及びその製造方法に係り、特にポートホール押出によっても、溶着部に粗大結晶が発生せず、切削面の平滑度、面粗度が良好なスーパースリング用アルミニウム合金管並びにその製造方法に関するものである。

## 従来技術とその問題点

従来から、二つの物体間に介在せしめられ、それら物体を離隔する部材の一つとしてスーパースリングと称されるものが用いられているが、そのようなスーパースリングには、その用途に応じて各種の特性が要求されている。例えば、コンピュータのメモリーディスクを積層するとき、ヘッドが挿入される間隙を作り、各ディスクの距離を一定に保つ役目を果たすべく用いられるスーパースリングにあっては、特にリングの厚みの寸法公差、平行度、平面度、表面粗さについての要求が厳しいのである。また、各ディスクの積層のためのクランプ力に耐えるために、均質で、強度があり、経年

変化のないことは勿論、バリや異物を放出しないことが要求される。しかもまた、ヘッドとディスクとの間隙は、通常 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ 程度とされて作動せしめられるようになっていところから、極めて厳しい平滑度が要求され、スーパースリングの端面もディスクと同様に平滑度が重要となっているのである。

ところで、このようなスーパースリングは、従来から、アルミニウム材料を用いて作製されており、通常、アルミニウム鋳物を用いる場合とAA6061アルミニウム合金押出管を用いる場合とがあるが、前者の鋳物を使用する場合にあってはピンホール等が発生して、かかる鋳物から切り出されるスーパースリングの平滑度や面粗度を十分に向上せしめ得ない問題を内在している。

また、スーパースリングの形成に用いられるAA6061アルミニウム合金押出管は、通常、ポートホール押出或いはマンドレル押出によって製造されているが、ポートホール押出管の場合にあっては、第1図に示される如く、その溶着部に粗大

結晶粒2を生じ、そしてそれ故に第2図(a)、

(b)に示されるように、その部分で切削面の粗度、平滑度が不均一となるため、切削後に研磨するか、面粗度等を犠牲にして使用せざるを得ない問題があった。

一方、マンドレル押出によって得られるスーパースリング用押出管にあっては、上述のポートホール押出管の如き溶着部における粗大結晶粒の発生の問題がなく、それ故に切削面が不均一となることがないところから、特に厳しい面粗度が要求されるスーパースリングにあっては、このマンドレル押出管を用いて、これを切り出すことによって製造されているが、マンドレル押出手法自体がその押出作業に先立ってピレット(鋳塊)に孔を明けておかねばならず、そのために特別の装置が必要となる他、ポートホール押出に比べて生産性が低く、また作業も複雑、面倒となり、その製造コストが高くなる等の問題があり、従って得られるスーパースリングのコストが高くなる問題を内在しているのである。

## 解決手段

ここにおいて、本発明者らは、以上の如き事情を背景にして種々研究を重ねた結果、合金成分及び製造手法を種々工夫することによって、切削性の良好なスーパースリング用アルミニウム合金管、特にポートホール押出において、ポートホール溶着部の結晶粒粗大化が抑制されたスーパースリング用押出管が有利に得られる事実を見出し、本発明に到達したのである。

すなわち、本発明は、重量基準で、 $0.4 \sim 1.2\%$ のSi、 $0.21 \sim 0.55\%$ のCu、 $0.05 \sim 0.5\%$ のMn、 $0.4 \sim 1.2\%$ のMg及び $0.05 \sim 0.30\%$ のZrを含み、更に必要に応じて、 $0.04 \sim 0.35\%$ のCr及び/又は $0.01 \sim 0.25\%$ のTiを含む、残部がAl及び不可避の不純物からなるアルミニウム合金にて、目的とするスーパースリング用アルミニウム合金管が構成されるように、合金成分を調整したのである。

そしてまた、本発明にあっては、かかる合金成分からなるAl合金を用い、それより鋳塊を製造

し、そして該鑄塊に対して、480～580℃の温度で1～24時間のソーキング処理を施した後、かかるソーキング処理温度よりも低い400～550℃の押出温度でポートホール押出を行なって、所定の押出管を形成せしめ、更にその後、かかる押出管に対して焼入及び焼戻処理を施すようにすることによって、目的とする切削性の良好なスぺーサリング用アルミニウム合金管を有利に製造し得るようにしたのである。

ここにおいて、本発明に従ってA<sub>2</sub>に配合される主要合金成分たるSi、Cu、及びMgは、何れも強度向上に有効な元素であって、スぺーサリングとして十分な強度特性を具備せしめるには、それぞれ0.4～1.2%（重量基準、以下同じ）、0.21～0.55%、及び0.4～1.2%の範囲内で添加せしめられる必要がある。なお、これら合金成分の下限未満の添加量にあっては、目的とする強度向上の効果を期待することができず、またそれらがその上限を越えると、耐食性が劣化する等の問題を惹起する。

欠陥を惹起して、切削性を劣化する等の問題を発生する。

本発明では、かかる合金成分、即ちSi、Cu、Mn、Mg、Zr、更にこれらに加えてCr及び／又はTiを前記配合量の範囲内において、A<sub>2</sub>（不純物を含む）に添加して、A<sub>2</sub>合金と為すものであり、そしてこのA<sub>2</sub>合金から目的とするスぺーサリングを形成するための管材料を構成せしめることにより、切削性の良好なアルミニウム合金管が得られることとなったのである。

そして、かくの如き合金成分並びに組成範囲において、A<sub>2</sub>合金溶湯が調整された後、目的とするA<sub>2</sub>合金管を得るために、該溶湯から、公知の通常の手法に従って所定の合金鑄塊が鑄造され、次いで、その得られた鑄塊から、通常の押出手法によって、目的とするスぺーサリング用押出管が製造されることとなるが、特に本発明に従う上述の如き合金組成を採用することによって、ポートホール押出手法にて、目的とするスぺーサリング用押出管が有利に製造され得るのである。

また、本発明における他の主要な合金成分たるMn及びZrは、それぞれ強度向上に有効な元素であり、しかもそれらの併用によってのみ、組織の微細化を図り得る元素である。そして、そのような効果を有効に発揮せしめるためには、Mnは0.05～0.5%の範囲において添加され、またZrは0.05～0.30%の範囲において添加せしめられる必要がある。これらMn、Zrの下限未満の添加量では、前述した効果が十分に奏され得ず、またそれらの上限を越えた添加量では巨大化合物を生じ、素材欠陥となって切削性を劣化する等の問題を惹起する。

なお、上述した合金成分を含む、本発明に従うアルミニウム合金組成にあっては、更に必要に応じて、0.04～0.35%のCr及び／又は0.01～0.25%のTiを添加せしめることが可能である。これらCr及びTiは、上述したMn、Zrと同様に、強度向上に有効な元素であると共に、組織の微細化にも有効な元素であるが、その過剰の添加は、また、巨大化合物を発生せしめ、素材

すなわち、先ず、上記本発明に従う合金組成からなるA<sub>2</sub>合金の鑄塊に対して、480～580℃の温度で1～24時間のソーキング処理が施される。かかるソーキング処理によって、Zr及びMn、或いはこれらの元素に加えてCr及び／又はTiを微細に析出せしめて、押出組織の微細化が図られることとなるのである。なお、このソーキング温度が480℃よりも低い場合には、上記Zr等の合金成分の析出が充分でなく、それ故に押出組織の微細化が不充分となるのであり、また580℃を越えるソーキング温度を採用した場合には、鑄塊に共晶融解が生じるので好ましくない。また、かかるソーキング処理は、一段又は多段の操作によって行なわれることとなる。

次いで、かかるソーキング処理が施されたA<sub>2</sub>合金鑄塊に対して、通常のポートホール押出を行なって、目的とするスぺーサリング用押出管を形成せしめるのであるが、その際、押出温度は400～550℃とされ、しかも前記ソーキング温度よりも低くされることとなる。この押出温度をソ

ーキング温度よりも低くすることによって、析出したZr等の合金成分の再固溶を抑制し、以て粗大結晶の発生を抑制せしめる。

なお、第3図(a)、(b)には、ポートホール押出に用いられるポートホールダイの一例が示されており、本発明では、そのようなポートホールダイ10を用いて押出が行なわれることとなる。すなわち、例示されたポートホールダイ10は、雌型12と雄型14とからなり、該雄型14の背部に押圧せしめられる金属ピレット(鋳塊)16が、該雄型14に設けられたエントリーポート18に導かれることにより分流せしめられ、そして再び合流して、前記雌型12の押出孔20内に押入された雄型14の心金部22との間に形成される間隙24から押し出されることによって、所定の円筒形状の押出管が得られるのである。

また、このようなポートホール押出によって得られた押出管に対しては、所定の焼入操作が加えられることとなるが、そのような焼入操作は、押出直後の押出管に対する冷却液のミストの吹付け

によって冷却せしめるミスト冷却を行なった後、更に通常の水冷却を行なうことからなる手法によって行なわれる他、一旦温度の低下した押出管を500～550℃の温度で1～3時間加熱せしめた後、通常の水冷却を行なう手法によっても、実施され得るものである。

次いで、このようにして焼き入れされた押出管には、更に焼戻処理が施されて、目的とするスぺーサリング用A2合金管とされることとなるが、その際の焼戻処理は、一般に150～180℃の温度で8～18時間加熱することによって行なわれるのである。

そして、かくして得られたスぺーサリング用アルミニウム合金管は、所定の寸法に切り出されて、目的とするスぺーサリングとされることとなるのであるが、上述のような本発明に従って得られたA2合金管は、ポートホール押出によっても、その溶着部等に粗大結晶粒が発生せず、それ故その切削面の平滑度、面粗度は著しく良好と為され得るのである。

#### 発明の効果

このように、本発明に従うアルミニウム合金組成を採用して、スぺーサリング用アルミニウム合金管、特に押出管を製造する場合にあっては、ポートホール押出によっても、その溶着部等に粗大結晶粒が発生せず、切削面の平滑度、面粗度を良好と為し得るのであり、これによってポートホール押出管の精密なスぺーサリング製品への適用が困難視されていた問題を完全に解消せしめ得て、その経済性を高め得たところに、本発明の大きな意義が存するものである。

#### 実施例

以下に、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施例を幾つか挙げるが、本発明が、かかる実施例の記載によって何等の制約をも受けるものでないことは、言うまでもないところである。

##### 実施例 1

下記第1表に示される化学成分を有する各種のA2合金鋳塊を溶製し、これに550℃×8時間

のソーキング処理を施した後、520℃の押出温度にてポートホール押出を行ない、管径183mm、管肉厚9mmのポートホール押出管を得た。

また、かかるポートホール押出直後の押出管に対してミスト焼入、即ちミスト冷却と水冷却を組み合わせた焼入操作を施し、更にそうして得られた焼入押出管を170℃の温度で8時間熱処理して、目的とする各種のスぺーサリング用押出管を得た。

かくして得られた各種のスぺーサリング用押出管について、その機械的性質を下記第2表に、またその切削試験結果を下記第3表にそれぞれ示した。

かかる第1表、第2表、及び第3表の結果の比較から明らかなように、本発明に従う№1～7の合金管は、本発明の合金組成の範囲から外れる比較例或いは公知のAAG061合金からなる押出管に比べて、その切削結果が良好であり、切削面の平滑度、面粗度において優れていることが認められる。

第 1 表

No	化 学 成 分 (重 量 %)								備 考
	Si	Cu	Mn	Mg	Cr	Ti	Zr	Al	
1	0.6	0.3	0.17	1.0	—	—	0.15	残	本 発 明
2	0.75	0.35	0.08	0.55	—	—	0.15	"	
3	0.7	0.5	0.07	1.0	—	—	0.20	"	
4	1.0	0.3	0.4	0.8	—	—	0.15	"	
5	0.7	0.3	0.15	1.6	0.08	—	0.15	"	
6	0.7	0.3	0.15	0.6	—	0.05	0.15	"	
7	0.6	0.5	0.15	1.0	0.10	0.10	0.15	"	
8	0.6	0.3	—	1.0	—	—	0.10	"	比 較 例
9	0.7	0.3	0.15	1.0	—	—	0.03	"	
10	0.7	0.3	0.15	1.0	—	—	0.40	"	
11	0.6	0.05	0.15	1.0	—	—	0.10	"	
12	0.6	0.3	0.8	1.0	—	—	0.15	"	
13	0.6	0.8	0.15	1.0	—	—	0.15	"	
14	0.6	0.3	0.15	1.0	0.4	—	0.2	"	
15	0.75	0.35	0.10	0.6	0.4	0.35	0.15	"	
16	0.6	0.3	0.17	1.0	—	—	—	"	AA6061

第 2 表

No	耐 力 $\sigma_{0.2}$ (Kg/mm <sup>2</sup> )	引張強さ $\sigma_b$ (Kg/mm <sup>2</sup> )	伸 び $\delta$ (%)	備 考
1	27.0	30.1	16	本 発 明
2	27.1	30.2	16	
3	27.2	30.1	15	
4	28.2	31.4	11	
5	27.3	30.8	13	
6	27.9	31.1	14	
7	27.5	31.0	12	
8	23.0	26.5	15	比 較 例
9	27.0	30.2	15	
10	25.6	29.7	13	
11	20.3	24.0	16	
12	26.7	30.1	14	
13	28.8	32.5	13	
14	27.1	30.2	13	
15	27.6	31.0	12	
16	26.8	30.0	16	AA6061

第 3 表

No	切 削 性				備 考
	平 面 度		表 面 粗 さ		
	平 均 ( $\mu$ )	最 大 ( $\mu$ )	平 均 ( $\mu$ )	最 大 ( $\mu$ )	
1	2.3	5.0	0.10	1.0	本 発 明
2	2.2	4.8	0.12	1.1	
3	2.6	5.1	0.11	1.1	
4	2.3	4.9	0.10	1.0	
5	2.5	5.2	0.12	1.1	
6	2.3	4.8	0.11	1.2	
7	2.4	4.9	0.10	1.2	
8	3.5	6.9	0.38	2.5	比 較 例
9	3.7	7.2	0.41	2.6	
10	3.7	7.0	0.39	2.7	
11	2.5	5.0	0.11	1.0	
12	3.6	7.1	0.38	2.6	
13	3.2	6.7	0.28	2.1	
14	3.7	7.0	0.40	2.5	
15	3.6	7.1	0.39	2.4	
16	3.7	6.9	0.39	2.4	AA6061

## 実施例 2

前記第1表に示された合金組成の中から、№1と№5の合金からなる鋳塊を用い、500℃×8hrのソーキングの後、580℃にてポートホール押出して、管径18.3mm、管肉厚9mmの押出管を製造した。次いで、この管を520℃×1hrの条件で熱処理した後、水焼入し、更に170℃×10hrの焼戻処理を施した後、諸性能を調査した。

その機械的性質を第4表に、切削試験結果を第5表に、前記実施例1で得られた結果と共に、示した。

これら第4表及び第5表から明らかなように、押出温度がソーキング温度より高いと、ソーキングで微細析出したMn、Cr、Zrなどが再固溶してしまい、十分な強度と微細組織が得られないことが理解されるのである。

No	ソーキング	押出温度 (℃)	耐力 $\sigma_{0.2}$ (kg/mm <sup>2</sup> )	引張強度 $\sigma_b$ (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び $\delta$ (%)
1a	550℃×8hr	520	27.0	30.1	1.6
1b	500℃×8hr	580	23.2	26.3	1.6
5a	550℃×8hr	520	27.3	30.8	1.3
5b	500℃×8hr	580	22.9	26.1	1.5

No	ソーキング	押出温度 (℃)	切削試験結果			
			平面度		表面粗さ	
			平均(μ)	最大(μ)	平均(μ)	最大(μ)
1a	550℃×8hr	520	2.3	5.0	0.10	1.0
1b	500℃×8hr	580	3.4	7.1	0.41	2.6
5a	550℃×8hr	520	2.5	5.2	0.12	1.1
5b	500℃×8hr	580	3.5	7.0	0.39	2.4

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はポートホール押出管における粗大結晶粒の分布を示す断面説明図であり、第2図(a)は第1図における粗大結晶粒発生領域を拡大して示す説明図、第2図(b)は第2図(a)における矢印方向における面粗さを示すグラフであり、第3図(a)はポートホールダイの一例を示す正面図であり、第3図(b)は第3図(a)におけるA-A断面図である。

- 10 : ポートホールダイ  
 12 : 雌型                      14 : 雄型  
 16 : 金属ピレット  
 18 : エントリポート  
 20 : 押出孔                  22 : 心金部  
 24 : 間隙

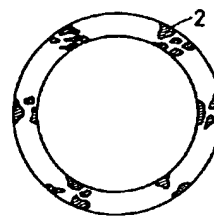
出願人 住友軽金属工業株式会社

代理人 弁理士 中 島 三千雄

(ほか2名)



第1図

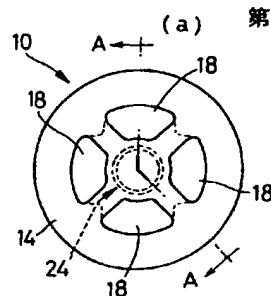
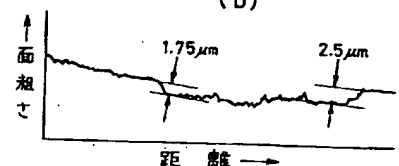


(a)

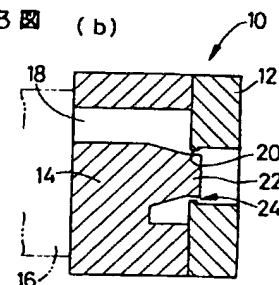


第2図

(b)



第3図 (a)



(b)